

МАГНИТНЫЙ ИМПЕДАНС АМОРФНЫХ ФЕРРОМАГНИТНЫХ ЛЕНТ С ПОЛИМЕРНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ

Деревянко М.С.⁽¹⁾, Васюхно Н.В.⁽¹⁾, Петров А.В.⁽²⁾

⁽¹⁾ Восточно-Сибирская государственная академия образования
664011, г. Иркутск, ул. Нижняя Набережная, д. 6

⁽²⁾ Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Аморфные и нанокристаллические магнитомягкие материалы высокоперспективны с точки зрения создания измерительных преобразователей различных воздействий, а также биосенсоров [1]. Для улучшения магнитных и магнитоимпедансных (МИ) свойств данных материалов прибегают к различным видам обработок, либо нанесению покрытий, которые также могут защищать материал от воздействия внешних негативных факторов. Покрытия должны удовлетворять таким требованиям, как хорошая адгезия, устойчивость к температурным и механическим воздействиям. Полимеры, нанесенные на поверхность аморфных магнитных материалов, могут рассматриваться как перспективные многофункциональные покрытия, играющие роль как магнитоактивных, так и защитных сред.

В данной работе рассмотрено влияние полимерных покрытий различного состава на импедансные свойства аморфных лент сплава $\text{Fe}_5\text{Co}_{75}\text{Si}_4\text{B}_{12}$, полученных методом быстрой закалки на вращающийся барабан: MR – раствор модифицированного каучука в окисле, BMR – раствор сополимера бутилметакрилата с метакриловой кислотой в изопропанолe и КО – раствор полиметилфенилсилоксановой смолы в толуолe. Полимерное покрытие наносилось путем погружения ленты в раствор полимера с последующей сушкой на воздухе при комнатной температуре для образцов, покрытых BMR и MR и при 130°C для образцов с покрытием КО. Толщина покрытий составляла 30-35 мкм с каждой стороны ленты, тогда как толщина самой ленты составляла 20 мкм, длина – 30 мм и ширина 2,75 мм. Исследовалось влияние температуры, внешнего магнитного поля и растягивающих воздействий на электрический импеданс лент с полимерным покрытием и без него. Температура изменялась в интервале от -150 до +110 °C. Максимальная внешняя сила, вызывающая растяжение, составляла 30 Н.

Выявлено, что полимерные покрытия оказывают влияние на температурные зависимости импеданса упругодеформированных лент, что может быть использовано в практических приложениях. Однако было установлено, что проведение пяти-семи циклов охлаждения до криогенных температур и последующего нагрева упругодеформированных лент

приводит к механическому повреждению полимерных покрытий MR и КО. Наибольшие повреждения покрытий происходят со “свободной” стороны ленты, которая имеет более гладкую поверхность, обусловленную способом получения аморфных лент. Наибольшую температурную и деформационную устойчивость при достаточной чувствительности МИ (1%/К – максимальная чувствительность МИ к изменению температуры) показал раствор сополимера BMR, что говорит о перспективах его использования как функционального покрытия магнитомягких лент.

1. Semirov A.V., Bukreev D.A., Moiseev A.A. et al. Temperature Dependences of Magnetoimpedance of Nanocrystalline Fe-Based Ribbons // J. Nanosci and Nanotechnology. 2012. V. 12. P. 7446–7450.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 14-03-31426

СИНТЕЗ ГИДРОКСИЭТИЛЗАМЕЩЕННЫХ МОЧЕВИН НА ОСНОВЕ ДИЭТАНОЛАМИНА И ДИИЗОЦИАНАТОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ

Захарова А.А., Игнатьев В.А., Кольцов Н.И.

Чувашский государственный университет
428015, г. Чебоксары, Московский пр., д. 15

Гидроксиэтилзамещенные мочевины представляют собой важный класс соединений, используемых для химической модификации эпоксидных и уретановых полимеров [1, 2]. Эти соединения обычно получают по реакции взаимодействия изоцианатов с аминоспиртами, проходящей в определенных условиях по аминогруппе, более нуклеофильной по сравнению с гидроксильной [3]. В данной работе полифункциональные соединения - гидроксиэтилзамещенные мочевины - были получены взаимодействием 2,4-толуилен-, 1,6-гексаметилен-, 1,8-октаметилен-, 1,10-декаметилен- и 4,4'-дифенилметандиизоцианатов с ди(β-гидроксиэтил)амином (диэтаноламином). Реакцию изоцианатов с аминоспиртом проводили при молярном соотношении компонентов 1:2 в среде абсолютного диоксана, хлороформа и ацетона. Синтез вели при температурах от 10 до 40°C, постепенно добавляя диизоцианат к раствору ДЭА в соответствующем растворителе. Контроль за ходом реакции осуществляли двумя способами. Первый - методом базовой линии - на ИК-спектрофотометре марки SPEKORD IR 75 в диапазона волновых чисел 4000-400см⁻¹. Второй - методом аминного эквивалента - по изменению концентрации изоцианатных групп в реакционной смеси во вре-